

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT IM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. August 2004 (05.08.2004)

PCT

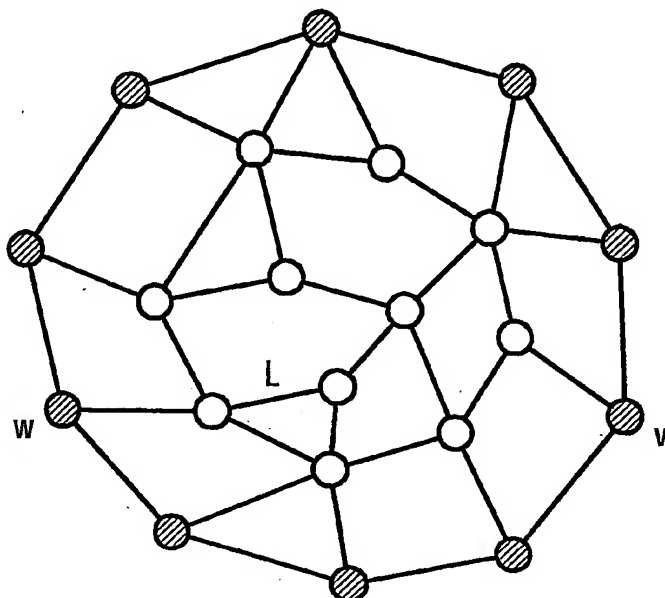
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/066567 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04L 12/56 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/000218 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MENTH, Michael
(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Januar 2004 (14.01.2004) [DE/DE]; Hausnummer 2, Gelchsheim/oellingen D-97255
(25) Einreichungssprache: Deutsch (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
(30) Angaben zur Priorität: 103 01 967.7 20. Januar 2003 (20.01.2003) DE SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von (DE).
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, München D-80333 (DE). (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRAFFIC RESTRICTION IN PACKET-ORIENTED NETWORKS BY MEANS OF LINK-DEPENDENT LIMITING VALUES FOR THE TRAFFIC PASSING THE NETWORK BOUNDARIES

(54) Bezeichnung: VERKEHRSBESCHRÄNKUNG BEI PAKETORIENTIERTEN NETZEN MITTELS LINKABHÄNGIGER GRENZWERTE FÜR DEN DIE NETZGRENZEN PASSIERENDEN VERKEHR



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling the access to a packet-oriented network. An authorisation check is carried out for a group of packets by means of a limiting value (ILB(L,w), ELB(L,v)) affecting a partial section (L) of the network, the limiting value representing a boundary for all traffic which circulates over the partial section (L) and passes over the input nodes (w) or the output nodes (v) of the network. The transmission of the group of data packets is not authorised if an authorisation of transmission would lead to traffic exceeding the limiting value (ILB(L,w), ELB(L,v)). The access control can be carried out for all partial sections over which the packets of the flow are to be transmitted. Overload and blockage situations in the partial section (L) concerned can be avoided by the access control. The inventive access control can be combined with other access controls in order to achieve an optimised use of the network.

(57) Zusammenfassung: Die

Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zugangskontrolle eines paketorientierten Netzes. Für eine Gruppe von Paketen wird eine Zulässigkeitsprüfung mittels eines einen Teilabschnitt (L) des Netzes betreffenden Grenzwertes (ILB(L,w), ELB(L,v)) durchgeführt, wobei der Grenzwert eine Grenze für den gesamten über den Teilabschnitt (L) geleiteten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/066567 A2



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verkehr darstellt, der über den Eingangsknoten (w) oder den Ausgangsknoten (v) des Netzes fließt. Die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen wird nicht zugelassen, wenn ein Zulassen der Übertragung zu einem den Grenzwert (ILB(L,w), ELB(L,v)) überschreitenden Verkehr führen würde. Die Zugangskontrolle kann für alle Teilabschnitte durchgeführt werden, über die Pakete des Flows übertragen werden sollen. Durch die Zugangskontrolle können Überlastsituationen bzw. Blockierungen bei dem Teilabschnitt (L) vermieden werden. Die erfindungsgemäße Zugangskontrolle lässt sich mit weiteren Zugangskontrollen kombinieren, um so eine optimierte Auslastung des Netzes zu erreichen.

Beschreibung

Verkehrsbeschränkung bei paketerorientierten Netzen mittels
linkabhängiger Grenzwerte für den die Netzgrenzen passieren-
5 den Verkehr

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verkehrsbegrenzung
in einem paketerorientierten Netz.

10 Derzeit ist die Entwicklung von Technologien für paketbasier-
te Netze ein zentrales Betätigungsfeld für Ingenieure aus den
Gebieten der Netztechnik, der Vermittlungstechnik und der In-
ternet-Technologien.

15 Dabei steht das Ziel im Vordergrund, möglichst ein paketeri-
entiertes Netz für beliebige Dienste verwenden zu können.
Traditionell werden über paketerorientierte Netze zeitunkriti-
sche Datenübertragungen vorgenommen, wie z.B. der Transfer
von Dateien oder elektronischer Mail. Sprachübertragung mit
20 Echtzeitanforderungen wird traditionell über Telefonnetze mit
Hilfe von der Zeitmultiplextechnik abgewickelt. Man spricht
in diesem Zusammenhang häufig auch von TDM (time division
multiplexing) Netzen. Mit der Verlegung von Netzen mit hoher
Bandbreite bzw. Übertragungskapazität ist neben der Daten-
25 und Sprachübertragung auch die Realisierung von Bild-
bezogenen Diensten in den Bereich des Machbaren gerückt.
Übertragung von Videoinformationen in Echtzeit, z.B. im Rah-
men von Video-on-demand Diensten oder Videokonferenzen, wird
eine wichtige Kategorie von Diensten zukünftiger Netze sein.

30 Die Entwicklung zielt dahin, möglichst alle Dienste, datenbe-
zogene, sprachbezogene und auf Videoinformationen bezogene,
über ein paketerorientiertes Netz durchführen zu können. Für
die verschiedenen Anforderung bei der Datenübertragung im
35 Rahmen der verschiedenen Dienste definiert man üblicherweise
Dienstklassen. Die Übertragung mit einer definierten Dienst-
qualität (quality of service) vor allem bei Diensten mit

Echtzeitanforderungen verlangt eine entsprechende Steuerung bzw. Kontrolle für die Paketübertragung über das Netz. Im Englischen gibt es eine Reihe von Begriffen die sich auf die Kontrolle bzw. Steuerung des Verkehrs beziehen: traffic management, traffic conditioning, traffic shaping, traffic engineering, policing etc. Verschiedene Vorgehensweisen für eine Kontrolle bzw. Steuerung für den Verkehr eines paketorientierten Netzes sind in der einschlägigen Literatur beschrieben.

10

Bei ATM (asynchronous transfer mode) Netzen wird für jede Datenübertragung auf der gesamten Übertragungsstrecke eine Reservierung vorgenommen. Durch die Reservierung wird das Verkehrsaufkommen beschränkt. Zur Überwachung findet abschnittsweise eine Überlastkontrolle statt. Eine eventuelle Verwerfung von Paketen wird nach Maßgabe des CLP-Bits (CLP: Cell loss priority) des Paketheaders vorgenommen.

15

Das Diff-Serv Konzept wird bei IP (internet protocol) Netzen angewendet und zielt auf eine bessere Dienstqualität für Dienste mit hohen Qualitätsanforderungen durch Einführung von Dienstklassen. Man spricht in diesem Zusammenhang auch häufig von einem CoS (class of service) Modell. Das Diff-Serv Konzept ist in den von der IETF veröffentlichten RFCs mit den Nummern 2474 und 2475 beschrieben. Im Rahmen des Diff-Serv Konzepts wird mit Hilfe eines DS (Differentiated Services) Feldes im IP Header der Datenpakete durch Setzen des DSCP (DS codepoint) Parameters eine Priorisierung des Paketverkehrs vorgenommen. Diese Priorisierung erfolgt mit Hilfe einer „per hop“ Ressourcenallokation, d.h. die Pakete erfahren bei den Knoten je nach der im DS Feld durch den DSCP Parameter festgelegten Dienstklasse (class of service) eine unterschiedliche Behandlung. Die Kontrolle bzw. Steuerung des Verkehrs wird also nach Maßgabe von den Dienstklassen vorgenommen. Das Diff-Serv Konzept führt zu einer privilegierten Behandlung von dem Verkehr priorisierter Dienstklassen, nicht jedoch zu einer zuverlässigen Kontrolle des Verkehrsvolumens.

20

25

30

35

Ein anderer Ansatz für im Hinblick auf eine quality of service Übertragung über IP Netze ist durch das RSVP (resource reservation protocol) gegeben. Bei diesem Protokoll handelt es sich um ein Reservierungsprotokoll, mit dessen Hilfe eine Bandbreitenreservierung entlang eines Pfades vorgenommen wird. Über diesen Pfad kann dann eine quality of service (QoS) Übertragung stattfinden. Das RSVP Protokoll wird zusammen mit dem MPLS (multi protocol label switching) Protokoll eingesetzt, das virtuelle Pfade über IP Netze ermöglicht. Für eine Garantie der QoS Übertragung wird in der Regel entlang des Pfades das Verkehrsaufkommen kontrolliert und gegebenenfalls beschränkt. Durch die Einführung von Pfaden verliert man jedoch viel von der ursprünglichen Flexibilität von IP Netzen.

Zentral für Garantien von Übertragungsqualitätsparametern ist eine effiziente Kontrolle des Verkehrs. Bei einer Kontrolle des Verkehrsaufkommen im Rahmen von Datenübertragung über paketorientierte Netze ist zudem auf eine hohe Flexibilität und geringe Komplexität bei der Datenübertragung zu achten, wie sie z.B. IP Netze in hohem Maße aufweisen. Diese Flexibilität bzw. geringe Komplexität geht bei der Verwendung des RSVP Protokolls mit einer Ende-zu-Ende Pfadreservierung jedoch zu einem großen Teil wieder verloren. Andere Verfahren wie Diff-Serv führen zu keinen garantierten Dienstklassen.

Die Erfindung hat zur Aufgabe, eine effiziente Verkehrskontrolle für ein paketorientiertes Netz anzugeben, das die Nachteile herkömmlicher Verfahren vermeidet.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Verkehrsbegrenzung in einem paketorientierten Netz nach Anspruch 1 oder Anspruch 2 gelöst.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Verfahren wird für eine Gruppe von über das Netz zu übertragenden Datenpaketen eines

Flows eine auf einen Teilabschnitt bezogene Zulässigkeitsprüfung durchgeführt. Bei dem ersten erfindungsgemäßen Verfahren wird die Zulässigkeitsprüfung mittels eines Grenzwertes für den Teil des über den Teilabschnitt fließenden Verkehrs durchgeführt, der bei dem Netzeingangsknoten in das Netz gelangt ist, über den auch die Gruppe von Datenpaketen in das Netz gelangen soll. Die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen wird nicht zugelassen, wenn ein Zulassen der Übertragung zu einem den Grenzwert überschreitenden Verkehrsaufkommen führen würde.

Bei dem zweiten erfindungsgemäßen Verfahren wird die Zulässigkeitsprüfung mittels eines Grenzwertes für den Teil des über den Teilabschnitt fließenden Verkehrs durchgeführt, der zu dem Netzausgangsknoten weiterübertragen wird, über den die Gruppe von Datenpaketen das Netz verlassen soll. Die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen wird nicht zugelassen, wenn ein Zulassen der Übertragung zu einem den Grenzwert überschreitenden Verkehrsaufkommen führen würde.

Gemäß einer Weiterbildung werden für die Pakete des Flows zwei Zulässigkeitsprüfungen durchgeführt, eine mittels des Grenzwertes für den über den Netzeingangsknoten des Flows geleiteten Verkehr, der über den Teilabschnitt fließt, die andere mit Hilfe des Grenzwertes für den über den Teilabschnitt geleiteten Verkehr, der das Netz über den gleichen Netzausgangsknoten wie der Flow verlässt.

Zulässigkeitsprüfungen können beispielsweise bei dem Netzeingangsknoten, über den der Flow in das Netz übertragen werden soll, durchgeführt werden.

Ein Teilabschnitt kann beispielsweise durch die Verbindung von zwei Netzknoten gegeben sein. Statt Teilabschnitt werden auch die Begriffe Verbindungsabschnitt und Link verwendet.

Bei dem paketorientierten Netz kann es sich auch um ein Teilnetz oder Subnetz handeln. In IP (Internet Protocol) Systemen gibt es z.B. Netzarchitekturen, bei denen das Gesamtnetz in „autonome Systeme“ bzw. „autonomous system“ genannte Netze unterteilt ist. Das erfindungsgemäße Netz kann z.B. ein autonomes System oder der Teil des Gesamtnetzes im Zuständigkeitsbereich eines Diensteanbieters (z.B. ISP: internet service provider) sein. Im Falle eines Teilnetzes können über eine Verkehrskontrolle in den Teilnetzen und eine effiziente Kommunikation zwischen den Teilnetzen Dienstparameter für eine Übertragung über das Gesamtnetz festgelegt werden.

Der Begriff „Flow“ wird üblicherweise verwendet, um den Verkehr zwischen einer Quelle und einem Ziel zu bezeichnen. Hier bezieht sich Flow auf den Eingangsknoten und den Ausgangsknoten des paketorientierten Netzes, d.h. alle Pakete eines Flows im Sinne unseres Sprachgebrauchs werden über den selben Eingangsknoten und den selben Ausgangsknoten übertragen. Die Gruppe von Paketen ist beispielsweise einer Verbindung (bei einer TCP/IP Übertragung definiert durch IP Adresse und Portnummer von Ausgangs- und Zielprozess) und/oder einer Dienstklasse zugeordnet.

Eingangsknoten des paketorientierten Netzes sind Knoten, über die Pakete in das Netz geleitet werden; Ausgangsknoten sind Knoten des Netzes, über die Pakete das Netz verlassen. In der englischsprachigen Literatur spricht man häufig von ingress nodes und egress nodes. Beispielsweise kann ein Netz gegeben sein, das Randknoten und innere Knoten umfasst. Wenn z.B. über alle Randknoten des Netzes Pakete in das Netz gelangen oder das Netz verlassen können, wären in diesem Falle die Randknoten des Netzes sowohl Netzeingangsknoten sowie Netzausgangsknoten.

Ein erfindungsgemäßer Zulässigkeitstest kann durch eine Kontrollinstanz in einem Knoten oder den Knoten vorgeschalteten

Rechnern durchgeführt werden. Eine Kontrollinstanz kann dabei für mehrere Knoten Kontrollfunktionen übernehmen.

5 Durch die erfindungsgemäße Zulässigkeitsprüfung wird das Verkehrsaufkommen auf einen Teilabschnitt des Netzes kontrolliert. Eine Grenze für das gesamte Verkehrsvolumen des Teilabschnittes kann durch Summation über alle Eingangsknoten bzw. Ausgangsknoten des Netzes der auf den Teilabschnitt bezogenen Grenzwerte ermittelt werden. Durch die Verkehrsbeschränkung können Überlastsituationen bzw. Blockierungen auf dem Teilabschnitt verhindert werden. Beispielsweise werden mit Hilfe von statistischen Informationen Grenzwerte so festgesetzt, dass eine Überlast bzw. Blockierung nur mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit auftritt. Verzögerungen und
10 Verwerfung von Paketen werden dadurch vermieden.
15

Eine erfindungsgemäße Beschränkung bzw. Kontrolle des Verkehrsvolumens kann für alle Teilabschnitte des Netzes durchgeführt werden. Für einen zu übertragenden Flow wird dann für
20 alle Teilabschnitte, über die Pakete des Flows übertragen werden sollen, eine erfindungsgemäße Zugangskontrolle durchgeführt und der Flow nicht zugelassen, wenn eine der Zugangskontrollen nicht positiv ausfällt, d.h. für einen Link im Pfad eines Datenpaketes des Flows der Grenzwert überschritten wird.
25

Die Beschränkung des Verkehrsaufkommen kann im Sinne einer Übertragung mit ausgehandelten Dienstqualitätsmerkmalen (SLA: service level agreements) vorgenommen werden, z.B. nach Maßgabe der Priorisierung des Verkehrs. Für niedrig priorisierten Verkehr kann z.B. durch der Grenzwerte eine höhere Verwurfwahrscheinlichkeit in Kauf genommen werden.
30

Für eine Garantie für Dienste mit QoS Datenübertragung ist es
35 wichtig, das gesamte Verkehrsaufkommen innerhalb des Netzes zu kontrollieren. Dieses Ziel kann erreicht werden, indem für alle Netzeingangsknoten und Netzausgangsknoten Grenzwerte für

- den über die Knoten geleiteten Verkehr festgesetzt werden. Die auf Teilstrecken bezogenen Grenzwerte für den über Eingangs- und Ausgangsknoten geleiteten Verkehr können mit Werten für das maximale Verkehrsaufkommen der jeweiligen
- 5 Teilstrecke in Zusammenhang gesetzt werden, indem die Grenzwerte für alle Netzeingangsknoten bzw. Netzausgangsknoten aufsummiert werden. Der maximale Wert für das Verkehrsaufkommen auf Teilstrecken wird sich dabei im Allgemeinen nicht nur nach der Bandbreite, sondern auch nach der verwendeten Netz-
- 10 werktechnologie richten. Z.B. wird in der Regel zu berücksichtigen sein, ob es sich um ein LAN (Local area Network), ein MAN (Metropolitan Area network), ein WAN (Wide Area network) bzw. ein Backbone-Netzwerk handelt. Andere Parameter als die Übertragungskapazität, wie z.B. Verzögerungen bei der
- 15 Übertragung, müssen z.B. für Netze für Echtzeitanwendungen mitberücksichtigt werden. Beispielsweise ist ein Auslastungsgrad nahe bei 100% für LAN mit CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access (with) Collision Detection) mit Verzögerungen verbunden, die Echtzeit-Anwendungen in der Regel ausschließen.
- 20 Aus den maximalen Werten für das maximale Verkehrsaufkommen auf Teilstrecken lassen sich dann die Grenzwerte für den über die Eingangs- und Ausgangsknoten geleiteten Verkehr festlegen.
- 25 Der Zusammenhang zwischen einzelnen, beispielsweise mittels Netzeingangsknoten und Netzausgangsknoten charakterisierbaren Flows und dem anteilmäßigen Verkehrsaufkommen über die einzelnen Teilstrecken des Netzes können anhand von Erfahrungswerten oder bekannten Eigenschaften von Knoten und Teilab-
- 30 schnitten ermittelt werden. Möglich ist auch, das Netz auszumessen, um diese die anteilmäßigen Verkehrsaufkommen über die einzelnen Teilstrecken in Abhängigkeit von Netzeingangsknoten und Netzausgangsknoten zu erhalten. In der Verkehrstheorie benutzt man häufig die Begriffe Verkehrsmatrix und
- 35 Verkehrsmuster. Die Einträge der Verkehrsmatrix sind dabei durch die mittlere Verkehrsmenge gegeben, die zwischen den Matrixelementen zugeordneten Paaren aus Netzeingang und Netz-

ausgang erwartet wird. Davon unterschieden wird der begriff
des Verkehrsmusters, das den real anliegenden Verkehr be-
zeichnet. Aus Verkehrsmatrix und Informationen über das Rou-
ting innerhalb des Netzes können die erfindungsgemäß verwen-
5 deten Grenzwerte so bestimmt werden, dass Überlastsituationen
vermieden werden.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass Informationen für die Zu-
gangskontrolle nur bei Eingangs- und Ausgangsknoten vorgehal-
10 ten werden müssen. Diese Informationen umfassen für einen
Eingangsknoten bzw. Ausgangsknoten z.B. die Grenzwerte und
aktuellen Werte für den über den jeweiligen Knoten geleiteten
Verkehr. Der Umfang der Informationen ist beschränkt. Die Ak-
tualisierung der Information ist wenig aufwändig. Die inneren
15 Knoten brauchen hinsichtlich der Zulässigkeitskontrolle keine
Funktionen übernehmen. Das Verfahren ist somit erheblich auf-
wandsärmer und hat einen niedrigeren Komplexitätsgrad als
Verfahren, die für einzelne Teilstrecken Zulässigkeitskon-
trollen vorsehen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren wie
20 ATM oder MPLS braucht innerhalb des Netzes kein Pfad reser-
viert zu werden.

Erfindungsgemäße Zugangskontrollen können mit weiteren Zu-
gangskontrollen kombiniert werden, wobei die Pakete des Flows
25 zugelassen werden, wenn alle Zugangskontrollen positiv aus-
fallen. Mögliche andere Zugangskontrollen verwenden z.B. fol-
gende Grenzwerte:

- Grenzwert für den gesamten Verkehr, der über einen Ein-
gangsknoten (ingress node) in das Netz fließt.
- 30 • Grenzwert für den gesamten Verkehr, der über einen Aus-
gangsknoten (egress node) das Netz verlässt.
- Grenzwert für den gesamten Verkehr zwischen einem Paar aus
einem Eingangsknoten (ingress node) und einem Ausgangskno-
ten (egress node).
- 35 Diese weiteren Zugangskontrollen können alle am Netzrand
durchgeführt werden, so dass die inneren Knoten des Netzes

keine auf Teilstecken bezogene Zustandsinformationen für die Zugangskontrolle speichern müssen.

Es kann ein Zusammenhang zwischen dem gesamten Verkehrsvolumen auf den einzelnen Teilstrecken des Netzes und der bei den Zulassungskontrollen verwendeten Grenzwerten aufgestellt werden. Dieser Zusammenhang kann als Optimierungsproblem mit Randbedingungen bzw. Nebenbedingungen in Form von Ungleichungen hergestellt werden. Dabei fließt das anteilmäßige Verkehrsaufkommen über die einzelnen Teilstrecken des Netzes zur Formulierung des Zusammenhangs zwischen den Verkehrsaufkommen zwischen Paaren von Netzeingangsknoten und Netzausgangsknoten und dem Verkehrsaufkommen auf Teilstrecken des Netzes ein.

Diese Formulierung erlaubt zusätzlich, weitere Kriterien in Form von Ungleichungen in die Bestimmung der Grenzen bzw. Grenzwerte für die Zulässigkeitsprüfungen aufzunehmen. Es können z.B. bei der Bestimmung von Grenzen bzw. Grenzwerten für die Zulässigkeitsprüfungen Bedingungen in Form von Ungleichungen aufgenommen werden, die ein geringes Verkehrsaufkommen von hochpriorisierten Verkehr auf Teilstrecken mit größeren Verzögerungszeiten bedingen. Ein anderes Beispiel ist das eines Ausgangsknoten, über den Pakete zu mehreren Eingangsknoten von anderen Netzen übertragen werden können, d.h. der Ausgangsknoten hat Schnittstellen zu mehreren anderen Netzen. Wenn Eingangsknoten eines der nachfolgenden Netze ein geringeres Datenvolumen als der Ausgangsknoten bearbeiten kann, kann durch eine weitere Nebenbedingung in Form einer Ungleichung sicher gestellt werden, dass der über den Ausgangsknoten zu dem Eingangsknoten geleitete Verkehr dessen Kapazität übersteigt.

Entsprechend einer Weiterbildung der Erfindung werden bei Ausfall einer Teilstrecke die Grenzen bzw. Grenzwerte für die Zulässigkeitsprüfung bzw. die Zulässigkeitsprüfungen neu mit der Bedingung festgesetzt werden, dass über die ausgefallene Teilstrecke keine Pakete übertragen werden. Durch die erneute

Festsetzung der Grenzen wird erreicht, dass über andere Links der Verkehr geleitet wird, der sonst über den ausgefallenen Link übertragen worden wäre, ohne dass es zu einer Überlast durch den umgeleiteten Verkehr käme. Es kann so flexibel auf
5 Ausfälle reagiert werden.

Ein vorsorglicher Schutz gegen Linkausfälle kann durch die Wahl der Grenzwerte bzw. Grenzen gewährleistet werden. Dabei werden für eine Mehrzahl von möglichen Störfällen jeweils
10 Grenzen bzw. Grenzwerte bestimmt, bei denen das Verkehrsaufkommen auch im Störfall in einem zulässiger Rahmen bleibt, d.h. Parameter wie Laufzeitverzögerung und Paketverlustrate in durch die Qualitätsanforderungen für die Datenübertragung definierten Bereichen bleiben. Die Grenzen bzw. Grenzwerte
15 werden dann auf das Minimum der Werte für die untersuchten Störfälle gesetzt. D.h. jeder der Störfälle ist durch die Wahl der Grenzen bzw. Grenzwerte abgefangen. Die Mehrzahl der Störfälle kann z.B. alle Ausfälle von Links umfassen.

20 Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Figur im Rahmen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Figur zeigt ein erfindungsgemäßes Netz. Randknoten sind durch gefüllte Kreise, innere Knoten durch nicht gefüllte
25 Kreise gekennzeichnet. Links sind durch Verbindungen zwischen den Knoten dargestellt. Exemplarisch ist ein Eingangsknoten mit w , ein Ausgangsknoten mit v und ein Link mit L bezeichnet. Über den Link L wird ein Teil des Verkehrs zwischen den Knoten I und E übertragen. Zulässigkeitsprüfungen bei dem
30 Eingangsknoten w und bei dem Ausgangsknoten v stellen zusammen mit den Zulässigkeitsprüfungen bei anderen Randknoten sicher, dass keine Überlast bei dem Link L auftritt.

Im folgenden werden mathematische Zusammenhänge für das erfindungsgemäße Verfahren dargestellt. In der Praxis werden in
35 der Regel Grenzen bzw. Grenzwerte in Abhängigkeit der maximalen Linkkapazitäten festgesetzt. Ob der einfacheren mathema-

tischen Darstellung wird im folgenden der umgekehrte Fall betrachtet, d.h. in Abhängigkeit der Grenzen bzw. Grenzwerte die Dimensionierung der Links berechnet. Die Lösung des umgekehrten Problems kann dann mit numerischen Methoden erfolgen.

5

Für die folgende detailliertere Darstellung werden folgende Größen eingeführt:

10 ILB(L,w): Der Grenzwert für den Verkehr über den Link L, welcher bei dem Netzeingangsknoten w in das Netz eintritt (ILB steht für Ingress Link Budget),

ELB(L,v): Der Grenzwert für den Verkehr über den Link L, welcher bei dem Netzausgangsknoten v das Netz verlässt (ELB steht für Egress Link Budget),

15 c(L,F): das aggregierte Verkehrsaufkommen auf dem Netzabschnitts bzw. Link L,

aV(w,v,L): das anteilmäßige Verkehrsaufkommen über den Link L des gesamten Verkehrsaufkommens zwischen dem Eingangsknoten w und dem Ausgangsknoten v,

20 Ingress(w): Der Grenzwert für den Verkehr über den Netzeingangsknoten w,

Egress(v): Der Grenzwert für den Verkehr über den Ausgangsknoten v,

25 $\delta(w,v)$: Das Verkehrsaufkommen zwischen dem Netzeingangsknoten w und dem Netzausgangsknoten v.

BBB(w,v): die Grenze für das Verkehrsaufkommen zwischen dem Eingangsknoten w und dem Ausgangsknoten v,

30 Das Verkehrsaufkommen c(L,F) auf dem Link L setzt sich aus den aggregierten anteilmäßigen Beiträge der einzelnen, über den Link L geleiteten Flows zusammen. Seien f_1, \dots, f_n die Flows, von denen ein Teil des Verkehrs über den Link L geleitet wird und seinen $p(L, f_i)$, $i \in \{1, \dots, n\}$, Maßzahlen für den über den Link L geleiteten Anteil des Flows f_i . Dann gilt:

35 $c(L,F) = \sum_{i=1}^n f_i * p(L, f_i)$, Summen von $i=1, \dots, n$.

Ein Flow von dem Eingangsknoten w zum Ausgangsknoten v wird nicht zugelassen, wenn bei Zulassung des Flows auf einem Link

L der Anteil von $c(L, F)$, der über den Zugangsknoten w in das Netz gelangt ist, den Grenzwert $ILB(L, w)$ übersteigen würde, oder der Anteil von $c(L, F)$, der zu dem Ausgangsknoten v fließt, den Grenzwert $ELB(L, v)$ überschreiten würde.

5

Bei der Dimensionierung des Netzes sind folgende zwei Bedingungen für alle Links L einzuhalten:

$$c(L, F) \leq \sum ILB(L, w), \text{ Summe über alle Zugangsknoten } w \quad (1)$$

10

und

$$c(L, F) \leq \sum ELB(L, v), \text{ Summe über alle Ausgangsknoten } v. \quad (2)$$

15 Für alle Links L gilt:

$$c(L, F) = \sum \delta(i, j) \cdot aV(w, v, L), \text{ Summe über alle } w \text{ und } v. \quad (3)$$

Z.B. mit Hilfe des Simplex-Algorithmus können für vorgegebene Werte von $ILB(L, w)$ und $ELB(L, v)$ die maximalen $c(L, F)$ berechnet werden, die die Ungleichungen (1), (2), oder (1) und (2) erfüllen. (Lösung der Gleichung (3) mit Randbedingungen (1), (2), oder (1) und (2)). Anders herum kann für einen Satz Grenzen bzw. Grenzwerte $ILB(L, w)$ bzw. $ELB(L, v)$ überprüft werden, ob auf einem Link L eine unzulässig hohe Last auftreten kann. Eine der zu hohen Last entgegenwirkende Änderung der Grenzen bzw. Grenzwerte kann in diesem Fall vorgenommen werden.

Das erfinderische Verfahren lässt auf einfache Weise zu, durch Änderung der Grenzen bzw. Grenzwerte auf Störungen zu reagieren. So kann bei dem Ausfall eines Links L der Zusammenhang diesen Link ausklammern (z.B. durch Nullsetzen aller $aV(i, j, L)$ für diesen Link L). Durch die neue Formulierung des Zusammenhangs können abgeänderte Grenzen bzw. Grenzwerte ermittelt werden, die als Zulässigkeitskriterien Überlast innerhalb des Netzes verhindern.

Für die Ausgestaltung mit einer zusätzlichen Zulässigkeitsprüfung

- entweder mittels eines Grenzwertes $\text{Ingress}(w)$ für den bei
5 einem Eingangsknoten in das Netz einfließenden Verkehr,
- oder mittels eines Grenzwertes $\text{Egress}(v)$ für den bei einem
Ausgangsknoten das Netz verlassenden Verkehr,
- oder mittels eines Grenzwertes $\text{BBB}(w,v)$ für das Ver-
kehrsaufkommen zwischen Netzeingangsknoten w und Netzaus-
10 gangsknoten v

lassen sich weitere Ungleichungen formulieren:

Für alle Eingangsknoten w

15
$$\sum \delta(w,v) \leq \text{Ingress}(w), \text{ Summe über alle } v. \quad (4)$$

Für alle Ausgangsknoten v

20
$$\sum \delta(w,v) \leq \text{Egress}(v), \text{ Summe über alle } w. \quad (5)$$

Für alle 2-Tupel (w,v)

$$\delta(i,j) \leq \text{BBB}(w,v). \quad (6)$$

- 25 Es gilt wieder Gleichung (3) unter Randbedingungen zu lösen.
Die Optimierung kann unter einer beliebigen Kombination von
Bedingungen (1), (2), (4), (5) und (6) vorgenommen werden.
Ein Satz von Bedingungen der Form (1), (2), (4), (5) oder (6)
jeweils für alle Links L , alle Eingangsknoten w bzw. Aus-
gangsknoten v oder alle 2-Tupel (w,v) aus Eingangs- und Aus-
30 gangsknoten sind hinreichend für die Dimensionierung des Net-
zes. Weitere Bedingungen können jeweils beliebig als komplet-
te Sätze von Bedingungen (d.h. z.B. für alle Links L oder al-
le Eingangsknoten w) oder als Einzelbedingungen (z.B. Bedin-
35 gung (1) oder (2) für einen bestimmten Link L) dazugenommen
werden. Da mit zusätzlichen Bedingungen bei der Formulierung
des Problems mehr Bedingungen zu erfüllen sind, sind die ma-

ximalen Werte für $c(L, F)$ kleiner oder gleich als bei der Lösung ohne zusätzliche Bedingungen. Zusätzliche Bedingungen schränken den Lösungsraum ein und führen bei gleichen Werten für die Grenzwerte zu kleineren Werten $c(L, F)$ hinsichtlich

5 der Dimensionierung der Links L . Bei der Umkehrung des Problems führen folglich bei gleichen vorgegebenen Werten für die maximale Kapazität $c(L, F)$ der Links L zusätzliche Bedingungen zu größeren Werten für die Grenzwerte. Man hat daher mehr

10 Flexibilität bei der Festsetzung der Grenzen, und damit bezüglich der optimalen Auslastung des Netzes. Zusätzliche Bedingungen können z.B. nach Maßgabe der Topologie des Netzes eingeführt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verkehrsbegrenzung in einem paketerorientierten Netz mit einer Mehrzahl von Teilstrecken, bei dem
 - 5 - für eine Gruppe von über das Netz zu übertragenden Datenpaketen eines Flows eine Teilstrecke (L) betreffende Zulässigkeitsprüfung durchgeführt wird, wobei
 - die Gruppe von Datenpakete bei einem Netzeingangsknoten (w) in das Netz eintreten soll,
 - 10 - die Zulässigkeitsprüfung mittels eines Grenzwertes ($ILB(L,w)$) für den gesamten Verkehr, der bei dem Netzeingangsknoten (w) eintritt und über die Teilstrecke (L) geleitet wird, durchgeführt wird, und
 - die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen nicht zugelassen wird, wenn das Zulassen der Übertragung zu einem den Grenzwert ($ILB(L,w)$) überschreitenden Verkehr auf der Teilstrecke (L) führen würde.
2. Verfahren zur Verkehrsbegrenzung in einem paketerorientierten Netz mit einer Mehrzahl von Teilstrecken, bei dem
 - 20 - für eine Gruppe von über das Netz zu übertragenden Datenpaketen eines Flows eine Teilstrecke (L) betreffende Zulässigkeitsprüfung durchgeführt wird, wobei
 - die Gruppe von Datenpakete bei einem Netzausgangsknoten (v) das Netz verlassen soll,
 - 25 - die Zulässigkeitsprüfung mittels eines Grenzwertes ($ELB(L,v)$) für den gesamten Verkehr, der über die Teilstrecke (L) geleitet wird und über den Netzausgangsknoten (v) das Netz verlässt, durchgeführt wird, und
 - 30 - die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen nicht zugelassen wird, wenn das Zulassen der Übertragung zu einem den Grenzwert ($ELB(L,v)$) überschreitenden Verkehr auf der Teilstrecke (L) führen würde.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,

16

- dass zwei die Teilstrecke (L) betreffende Zulässigkeitsprüfungen durchgeführt werden, wobei
- eine Zulässigkeitsprüfung entsprechend Anspruch 1 durchgeführt wird, und
- 5 - die andere Zulässigkeitsprüfung entsprechend Anspruch 2 durchgeführt wird, und
- die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen nicht zugelassen wird, wenn ein Zulassen der Übertragung zu einem einen der beiden Grenzwerte ($ILB(L,w)$, $ELB(L,v)$) überschreitenden
- 10 Verkehr auf der Teilstrecke (L) führen würde.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- dass für alle Teilstrecken (L), über die Pakete aus der dem
 - 15 Flow zugehörigen Gruppe von Paketen geleitet werden, eine Zulässigkeitsprüfung nach Anspruch 1 oder 2 bzw. zwei Zulässigkeitsprüfungen nach Anspruch 3 durchgeführt werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- 20 - dass eine weitere Zulässigkeitsprüfung durchgeführt wird, wobei
 - die Zulässigkeitsprüfung mittels eines Grenzwertes für den gesamten über den Netzeingangsknoten ($Ingress(w)$) des Flows geleiteten Verkehrs durchgeführt wird, und
 - 25 - die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen nicht zugelassen wird, wenn das Zulassen der Übertragung zu einem den Grenzwert ($Ingress(w)$) überschreitenden Verkehr bei dem Netzeingangsknoten (w) führen würde.

- 30
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- dass eine weitere Zulässigkeitsprüfung durchgeführt wird, wobei
 - 35 - die Zulässigkeitsprüfung mittels eines Grenzwertes für den gesamten über den Netzausgangsknoten ($Egress(v)$) des Flows geleiteten Verkehrs durchgeführt wird, und

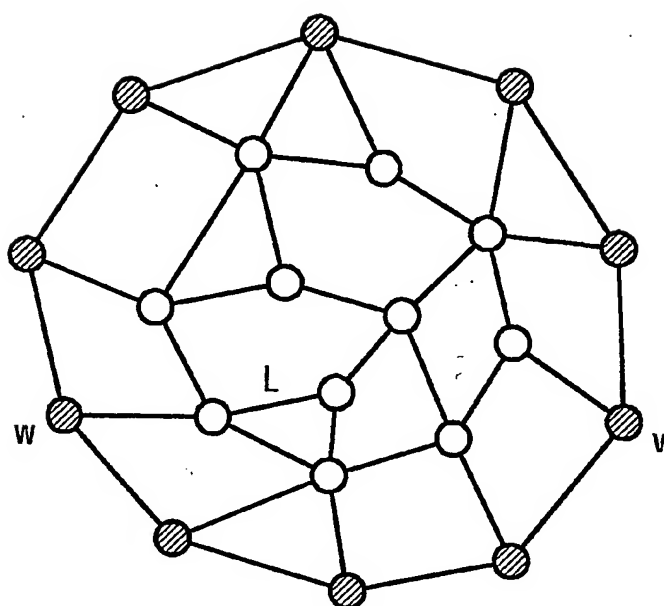
- die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen nicht zugelassen wird, wenn das Zulassen der Übertragung zu einem den Grenzwert ($Egress(v)$) überschreitenden Verkehr bei dem Netzausgangsknoten (v) führen würde.

5

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- dass eine weitere Zulässigkeitsprüfung durchgeführt wird, wobei

- 10 - die Zulässigkeitsprüfung mittels eines Grenzwertes ($BBB(w,v)$) für den gesamten von dem Netzeingangsknoten ($Ingress(w)$) des Flows zu dem Netzausgangsknoten ($Egress(v)$) geleiteten Verkehrs durchgeführt wird, und
- die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen nicht zugelassen wird, wenn ein Zulassen der Übertragung zu einem den Grenzwert ($BBB(w,v)$) überschreitenden Verkehr zwischen dem Netzeingangsknoten (w) und dem Netzausgangsknoten (v) führen würde.

- 20 8. Randknoten mit Mitteln zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/000218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/194369 A1 (RAWLINS DIANA ET AL) 19 December 2002 (2002-12-19) paragraph '0032! paragraph '0027! - paragraph '0029! paragraph '0040! paragraph '0058! - paragraph '0059! paragraph '0066! - paragraph '0067! paragraph '0072! paragraph '0166! figure 4	1-8
A	WO 01/54448 A (ENGEL THOMAS ; SIEMENS AG (DE); CHARZINSKI JOACHIM (DE); PREHOFER CHRI) 26 July 2001 (2001-07-26) page 9, line 34 - page 10, line 34 figure 1 ----- -/--	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 2004

Date of mailing of the international search report

30/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ngao, Y.S.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/000218

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/80485 A (JOHANSSON JOACHIM ; OPERAX AB (SE); SVANBERG EMIL (SE); TORGER ANDERS) 25 October 2001 (2001-10-25) page 3, line 25 - page 4, line 25 page 11, line 1 - page 12, line 14 claim 1 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/000218

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002194369	A1	19-12-2002	CA 2441319 A1	26-09-2002
			EP 1370934 A1	17-12-2003
			WO 02075524 A1	26-09-2002
			BR 0208168 A	02-03-2004
			BR 0208195 A	02-03-2004
			BR 0208196 A	02-03-2004
			BR 0208222 A	02-03-2004
			BR 0208223 A	02-03-2004
			BR 0208225 A	02-03-2004
			BR 0208227 A	23-03-2004
			BR 0208228 A	23-03-2004
			BR 0208230 A	23-03-2004
			BR 0208231 A	02-03-2004
			BR 0208232 A	22-06-2004
			BR 0208266 A	02-03-2004
			BR 0208267 A	09-03-2004
			BR 0208268 A	06-07-2004
			BR 0208269 A	02-03-2004
			CA 2441281 A1	26-09-2002
			CA 2441320 A1	26-09-2002
			CA 2441323 A1	26-09-2002
			CA 2441344 A1	26-09-2002
			CA 2441409 A1	26-09-2002
			CA 2441541 A1	26-09-2002
			CA 2441544 A1	26-09-2002
			CA 2441546 A1	26-09-2002
			CA 2441712 A1	26-09-2002
			CA 2441716 A1	26-09-2002
			CA 2441750 A1	26-09-2002
			CA 2441752 A1	26-09-2002
			CA 2441818 A1	26-09-2002
			CA 2441873 A1	26-09-2002
			CA 2442126 A1	26-09-2002
			EP 1370986 A1	17-12-2003
			EP 1371141 A2	17-12-2003
			EP 1371196 A1	17-12-2003
			EP 1370949 A1	17-12-2003
			EP 1370970 A1	17-12-2003
			EP 1384156 A1	28-01-2004
			EP 1374549 A1	02-01-2004
			EP 1371178 A1	17-12-2003
			EP 1374507 A1	02-01-2004
			EP 1371215 A1	17-12-2003
			EP 1373912 A1	02-01-2004
			EP 1381975 A1	21-01-2004
			EP 1374508 A1	02-01-2004
			EP 1399795 A2	24-03-2004
			EP 1374071 A1	02-01-2004
			EP 1374509 A1	02-01-2004
WO 0154448	A	26-07-2001	EP 1119216 A1	25-07-2001
			AU 3368901 A	31-07-2001
			CA 2398009 A1	26-07-2001
			CN 1395810 T	05-02-2003
			WO 0154448 A1	26-07-2001
			EP 1249154 A1	16-10-2002
			US 2003002531 A1	02-01-2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/000218

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0180485	A	25-10-2001	AT 262244 T 15-04-2004
		AU 6019001 A	30-10-2001
		CN 1423878 T	11-06-2003
		DE 60102367 D1	22-04-2004
		WO 0180485 A2	25-10-2001
		EP 1275226 A2	15-01-2003
		JP 2003531519 T	21-10-2003
		US 2003103510 A1	05-06-2003

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. August 2004 (05.08.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/066567 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 12/56**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/000218

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Januar 2004 (14.01.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 01 967.7 20. Januar 2003 (20.01.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, München D-80333 (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MENTH, Michael
[DE/DE]; Hausnummer 2, Gelchsheim/oellingen D-97255
(DE).

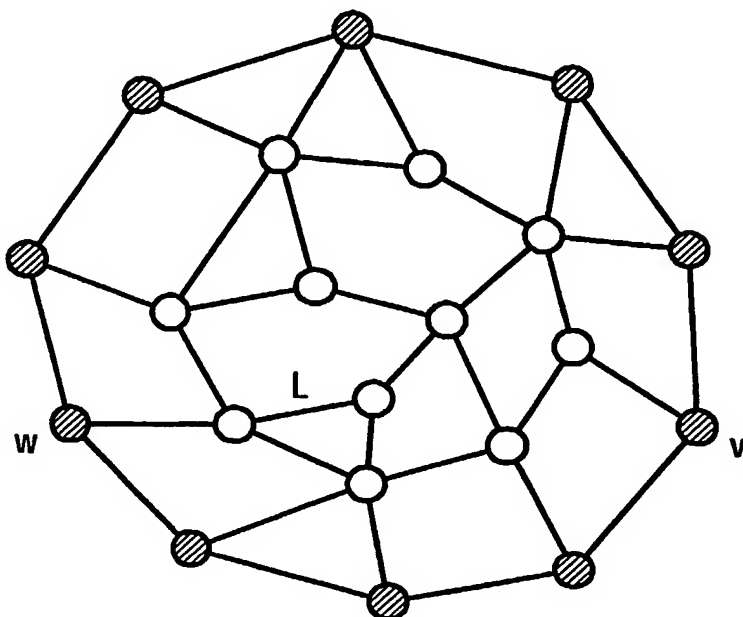
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRAFFIC RESTRICTION IN PACKET-ORIENTED NETWORKS BY MEANS OF LINK-DEPENDENT LIMITING
VALUES FOR THE TRAFFIC PASSING THE NETWORK BOUNDARIES

(54) Bezeichnung: VERKEHRSBESCHRÄNKUNG BEI PAKETORIENTIERTEN NETZEN MITTELS LINKABHÄNGIGER
GRENZWERTE FÜR DEN DIE NETZGRENZEN PASSIERENDEN VERKEHR



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling the access to a packet-oriented network. An authorisation check is carried out for a group of packets by means of a limiting value (ILB(L,w), ELB(L,v)) affecting a partial section (L) of the network, the limiting value representing a boundary for all traffic which circulates over the partial section (L) and passes over the input nodes (w) or the output nodes (v) of the network. The transmission of the group of data packets is not authorised if an authorisation of transmission would lead to traffic exceeding the limiting value (ILB(L,w), ELB(L,v)). The access control can be carried out for all partial sections over which the packets of the flow are to be transmitted. Overload and blockage situations in the partial section (L) concerned can be avoided by the access control. The inventive access control can be combined with other access controls in order to achieve an optimised use of the network.

paketorientierten Netzes. Für eine Gruppe von Paketen wird eine Zulässigkeitsprüfung mittels eines einen Teilabschnitt (L) des Netzes betreffenden Grenzwertes (ILB(L,w), ELB(L,v)) durchgeführt, wobei der Grenzwert eine Grenze für den gesamten über den Teilabschnitt (L) geleiteten Verkehr darstellt, der über den Eingangsknoten (w) oder den Ausgangsknoten (v) des Netzes fließt. Die Übertragung der Gruppe von Datenpaketen wird nicht zugelassen, wenn ein Zulassen der Übertragung zu einem den Grenzwert (ILB(L,w), ELB(L,v)) überschreitenden Verkehr führen würde. Die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/066567 A3



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

- (88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

Recherchenberichts:

4. November 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Zugangskontrolle kann für alle Teilabschnitte durchgeführt werden, über die Pakete des Flows übertragen werden sollen. Durch die Zugangskontrolle können Überlastsituationen bzw. Blockierungen bei dem Teilabschnitt (L) vermieden werden. Die erfindungsgemäße Zugangskontrolle lässt sich mit weiteren Zugangskontrollen kombinieren, um so eine optimierte Auslastung des Netzes zu erreichen.